

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **10083552 A**

(43) Date of publication of application: **31 . 03 . 98**

(51) Int. Cl.

G11B 7/125

(21) Application number: **08237467**

(22) Date of filing: **09 . 09 . 96**

(71) Applicant: **MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD**

(72) Inventor: **NAGASHIMA KENJI
OKAZAKI YUKINORI
HOSOMI TETSUO**

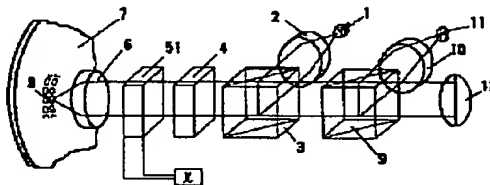
(54) **OPTICAL HEAD DEVICE**

COPYRIGHT: (C)1998,JPO

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a small optical head device having a small number of parts and capable of performing stable recording/reproducing even when a recording medium has large birefringence in the optical head device used for an optical information recording/reproducing device, etc.

SOLUTION: A liquid crystal azimuth rotator 51 is provided between a condenser lens 6 and a $1/4\lambda$ wavelength plate 4. The liquid crystal azimuth rotator 51 is designed to be a liquid crystal element whose azimuth rotating angle in the polarizing direction changes from 0° to 90° in accordance with the amount of voltage when a voltage is applied on transparent electrodes stuck to both surfaces. By changing the voltage applied on the liquid crystal azimuth rotator 51 according to the amount of birefringency of a disk 7 to be recorded/ reproduced, a light quantity transmitted through a polarizing beam splitter 3 is made to be maximum and high reliability to the recording/reproduction of a signal is obtained.



(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-83552

(43) 公開日 平成10年(1998) 3月31日

(51) Int.Cl.⁴
G11B 7/125

識別記号 庁内整理番号

FI
G11B 7/125

技術表示箇所

A

審査請求 未請求 請求項の数4 OL (全5頁)

(21) 出願番号 特願平8-237467

(22) 出願日 平成8年(1996) 9月9日

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 長島 賢治

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72) 発明者 岡崎 之則

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72) 発明者 細美 哲雄

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

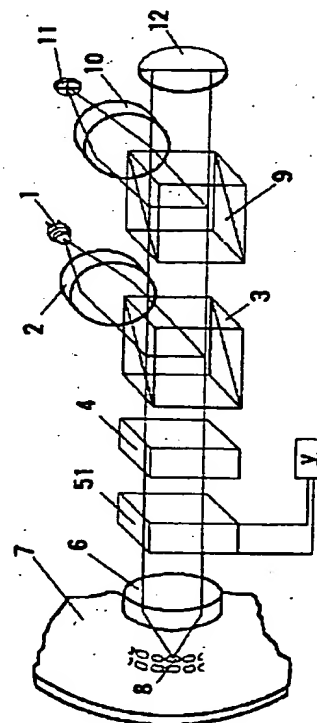
(74) 代理人 弁理士 滝本 智之 (外1名)

(54) 【発明の名称】 光ヘッド装置

(57) 【要約】

【課題】 光情報記録再生装置などに用いられる光ヘッド装置において、小型で部品点数が少なく、複屈折の大きい記録媒体であっても安定した記録再生ができる光ヘッド装置を提供することを目的とする。

【解決手段】 図1の光学系中の集光レンズ6と1/4λ波長板4との間に、液晶旋光素子41を設ける。この液晶旋光素子41は、両面に張られた透明電極に電圧を加えると電圧の量に応じて偏波方向の旋光回転角度が0度から90度まで変化する液晶素子に設計する。記録再生するディスク7の複屈折量に応じて、液晶旋光素子に加える電圧を変化させることにより、偏光ビームスプリッタ3を透過する光量を最大になるようにし、信号の記録再生に対して高い信頼性を得ることができる。



(2)

【特許請求の範囲】

【請求項1】 放射光源と、前記放射光源を微小スポットに収束する集光光学系と、前記放射光源と前記集光光学系の光路間に配置された偏光方向を変化させる素子を配置し、記録媒体の反射光量に応じて反射光量が最大になるように前記素子の偏光方向を調整する機能を付与した光ヘッド装置。

【請求項2】 放射光源から出射する光源の偏光方向を変化させる素子が液晶素子で、前記液晶素子の偏光方向を電気信号によって制御することを特徴とする請求項1記載の光ヘッド装置。

【請求項3】 放射光源から出射する光源の偏光方向を変化させる素子がファラデー回転素子で、前記ファラデー回転素子の偏光方向を前記ファラデー回転素子中の磁気量で制御することを特徴とする請求項1記載の光ヘッド装置。

【請求項4】 放射光源から出射する光源の偏光方向を変化させる素子が複屈折を有する波長板で、前記波長板の偏光方向を前記波長板を回転角度で制御することを特徴とする請求項1記載の光ヘッド装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は光情報記録再生装置などに用いられる光ヘッド装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、コンパクトディスクや光ディスク等の光学的記録媒体に対して、情報の記録再生を行なう光学的情報記録再生装置の光ヘッドの性能向上や小型・軽量化などを目的に光ヘッドが研究・開発されている。また、光ヘッドの低価格化のためには出射パワーの小さいレーザで光ディスクの信号情報を読みとる必要があり、そのためには偏光光学系を用いることが必要となってくる。

【0003】しかし、記録媒体であるディスクには複屈折が存在し、複屈折が大きいディスクの場合は、偏光特性を用いた光学的情報記録再生装置では光ディスクの信号情報の読みとりが不安定になることがある。

【0004】以下に従来の偏光特性を用いた光ヘッド装置について説明する。図4は従来の偏光特性を用いた光ヘッドの光学系の構成例を示す概略構成図である。

【0005】通常TE₀₀モードで発振するレーザ光源1から出射する光ビーム（水平偏波）をコリメートレンズ2で平行ビームとし、偏光ビームスプリッタ3（例えば水平偏波に対する透過と反射の比率が0：1で、垂直偏波に対する透過と反射の比率が1：0のビームスプリッタ）に入射され、水平偏波であるために光量のすべてが反射され四分の一波長板（1/4λ板）4を通過してビームは円偏波となった後、集光レンズ系5に入射する。ビームは集光レンズ系6で大略1μm程度のスポットに絞られ、光記憶媒体面7上に到達し、ピット上パターン8

を照射する。光記憶媒体面7で反射・回折された光束は、再び集光レンズ系6を逆に進んで四分の一波長板（1/4λ板）4を通過する。光記録媒体面7の複屈折が無視できる場合、四分の一波長板4を通過したビームは垂直偏波となりビームスプリッタ3でほぼ全光量が通過してプリズムハーフミラー9で2方向に等分に分割する。一方の反射光は非点収差を付与した検出レンズ10を通過して4分割フォトディテクタ11に入射し、焦点制御信号に変換する。他方の透過光は、ファーフールドパターンのまま、トラッキング制御検出用の2分割フォトディテクタ12に入りトラッキング制御信号に変換する。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら上記の従来の光ヘッドの光学系では、複屈折の大きい記録媒体の記録再生を前記偏光を用いた光ヘッド光学系で行うと、ディテクタ光量は減少しレーザへの戻り光量が増大して、記録再生が不安定になる。

【0007】例えば、図4において光記録媒体面7の複屈折が往復で200nmあり、その光学軸がレーザ光源1から出射する光ビームの偏波面と同じ方位である場合、各光学素子の透過率を無視すれば、ディテクタ光量の総量はレーザ光源1からの出射光の約50%となり、レーザへの戻り光量は出射光量の50%となる。

【0008】このように偏光光学系を用いた光学系で光ヘッドを構成すると動作が不安定となるため、レーザの出射パワーが大きく戻り光に対する雑音の少ないレーザや、高周波信号を重畳させたレーザを用いた無偏光に近い光ヘッド光学系が必要となってしまう、低価格化の面で問題があった。

【0009】本発明は上記従来の問題点を解決するもので、小型で部品点数が少なく、複屈折の大きい記録媒体であっても安定した記録再生ができる光ヘッド装置を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】この目的を達成するために本発明は、放射光源と、光記憶媒体の光路間に、放射光源のビームの偏光方向を変化させる素子を配置したものであり、記録媒体の反射光量に応じてディテクタ受光量が最大になるように素子の偏光方向を調整し学習する機能を付与した光ヘッド装置である。

【0011】この本発明によれば、小型化、低価格化、量産化、高信頼性が得られる。

【0012】

【発明の実施の形態】本発明の請求項1に記載の発明は、放射光源と、放射光源を微小スポットに収束する集光光学系と、その光路中に配置された放射光源の偏光方向を変化させる素子を配置した光ヘッド装置である。この構成により複屈折が大きい光記録媒体を記録再生するときに生じるディテクタ光量の減少を、記録媒体の反射

(3)

光の偏光方向を変化させることによって、ディテクタ光量を増大させる作用を有する。

【0013】請求項2に記載の発明は、放射光源から出射する光源の偏光方向を変化させる素子が液晶素子で、液晶素子の偏光方向を電気信号によって制御する特許請求の範囲第1項記載の光ヘッド装置であり、液晶素子に記録媒体に応じて電気信号を与えることで偏光方向を変化させ、光記録媒体の複屈折の量に応じたディテクタ光量の減少の補正を液晶素子の旋光角によって行うという作用を有する。

【0014】請求項3に記載の発明は、放射光源から出射する光源の偏光方向を変化させる素子がファラデー回転素子で、ファラデー素子の偏光方向をファラデー素子中の磁気量で制御する特許請求の範囲第1項記載の光ヘッド装置であり、ファラデー回転素子に記録媒体に応じて磁気を与えることで偏光方向を変化させ、光記録媒体の複屈折に応じたディテクタ光量の減少の補正をファラデー回転素子の旋光角によって行うという作用を有する。

【0015】請求項4に記載の発明は、放射光源から出射する光源の偏光方向を変化させる素子が複屈折を有する波長板で、波長板の偏光方向を波長板の回転角で制御する特許請求の範囲第1項記載の光ヘッド装置であり、波長板の回転角を記録媒体に応じて変化させることで偏光方向を変化させ、記録媒体の複屈折の量に応じたディテクタ光量の減少の補正を波長板の回転角で行うという作用を有する。

【0016】以下、本発明の実施の形態について、図1から図3を用いて説明する。

(実施の形態1) 図1は、本発明の一実施例による光ヘッド装置の光学系の概略構成を示す。図1において、1はTE₀₀モードの水平偏波を発するレーザ(例えば795nmの波長で発振する半導体レーザ)、2はコリメートレンズ、3は偏光ビームスプリッタ(例えば水平偏波に対する透過と反射の比率が0:1で、垂直偏波に対する透過と反射の比率が1:0の偏光ビームスプリッタ)、4は四分の一波長板(1/4λ板)、51は両面に張られた透明電極に電圧を加えると電圧の量に応じて偏波方向の旋光回転角度が0度から90度まで変化する性質を持つ液晶素子であり、動作開始時は透明電極には電圧を加えない、すなわち液晶素子51の旋光角は0とする。6は集光用レンズ、7は記憶媒体(光ディスク)である。

【0017】はじめに記録媒体7の複屈折がほとんどない場合、レーザ光源1から出射された水平偏波のビームは、ビームスプリッタ3によってそのほとんどが反射され、4分の1波長板4に入射する。四分の一波長板4を通過するときに円偏波となったビームは液晶素子51を通過し、集光レンズ系6に入射する。ビームは集光レンズ系6で大略1μm程度のスポットに絞られ、光記録媒

体面7上に到達し、ピット上パターン8を照射する。光記録媒体面7で反射・回折された光束は、再び集光レンズ系6を逆に進んで液晶素子51に入射されるが、光記録媒体7の複屈折がほとんどないため円偏波のまま通過し四分の一波長板4に入射され、垂直偏波に変換され通過する。偏光ビームスプリッタ3に入射されたビームは垂直偏波であるためほとんど通過しプリズムハーフミラー9で2方向に等分に分割される。一方の反射光は非点収差を付与した検出レンズ10を通過して4分割ディテクタ11に入射し、焦点制御信号に変換される。他方の透過光は、ファーフールドパターンのまま、トラッキング制御検出用の2分割フォトディテクタ12に入りトラッキング制御信号に変換される。このあと2分割フォトディテクタ12の光量が最大になるように液晶素子51に電圧を加えるが復路においてビームは円偏波であるため、液晶素子51の印可電圧を変化させても液晶素子51の入射前と入射後では光の偏波方向に変化は生じない。よってこの光記録媒体7に対しては液晶素子51には電圧は加えない状態で記録再生を行う。

【0018】つぎに光記録媒体面7の複屈折が往復で200nmあり、その光学軸がレーザ光源1から出射する光ビームの偏波面と同じ方位である場合、レーザ光源1から出射された水平偏波のビームは、ビームスプリッタ3によってそのほとんどが反射され、4分の1波長板に入射する。四分の1波長板を通過するときに円偏波となったビームは液晶素子51を通過し、集光レンズ系6に入射する。ビームは集光レンズ系6で大略1μm程度のスポットに絞られ、記録媒体面7上に到達し、ピット上パターン8を照射する。媒体面7で反射・回折された光束は、再び集光レンズ系6を逆に進んで偏光ホログラムレンズ5に入射されるが、記録媒体7の複屈折の影響を受けて楕円偏波となり往路と同様に液晶素子51を通過し四分の一波長板4を通過する。偏光ビームスプリッタ3に入射されたビームは楕円偏波であるため約50%の光量が通過し、残りの約50%の光量のビームが反射され、コリメートレンズ2を介してレーザ光源1にもどる。偏光ビームスプリッタ3を通過したビームはプリズムハーフミラー9で2方向に分割される。一方の反射光は非点収差を付与した検出レンズ10を通過して4分割ディテクタ11に入射し、焦点制御信号に変換される。他方の透過光は、ファーフールドパターンのまま、トラッキング制御検出用の2分割フォトディテクタ12に入りトラッキング制御信号に変換される。このあと2分割フォトディテクタ12の光量が最大になるように液晶素子51に電圧を加えていき、その旋光角が45度程度までなると、復路において四分の一波長板を通過したビームはほとんど垂直偏波となり、偏光ビームスプリッタ3で約97%の光量が通過する。よってこの記録媒体7に対しては液晶素子51には旋光角が45度になるように電圧を加えた状態で記録再生を行う。

(4)

【0019】このように、ディテクタ12の光量が最大になるように設定する方法としては、例えば液晶素子51に印可電圧を上昇させていき、ディテクタ12の光量が最大を超えてある程度減少した時点でディテクタ12の光量が最大である印可電圧にもどる。また、光記録媒体の複屈折にむらがある場合も、例えば短い周期で印可電圧の調整を繰り返し行うことで、その複屈折の変化に応じることができる。

【0020】（実施の形態2）第2図は本発明の別の実施の形態を示す概略構成図である。実施の形態1では、光ヘッド装置の光路中のビームの偏光方向を変化させる素子として液晶素子を用いたのに対し、本実施の形態では磁界を加えると偏波方向の旋光回転角度が0度から90度に変化する性質を持つファラデー回転素子52を用いたものであり、作用は実施の形態1と同じである。

【0021】（実施の形態3）第3図は本発明の別の実施の形態を示す概略構成図である。実施の形態1では、光ヘッド装置の光路中のビームの偏光方向を変化させる素子として液晶素子を用いたのに対し、本実施の形態では記録媒体7に応じて回転角度が変化する機構を有する波長板53（例えば四分の一波長板）を用いたものであり、作用は実施の形態1と同じである。

【0022】なお、上述した実施の形態では、偏光方向を変化させる素子として液晶素子、ファラデー素子、複屈折を有する波長板の場合を例示したが、必ずしもこれに限らない。

【0023】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、複屈折の大きい光記録媒体に対して安定した記録再生が出来、小型化・簡素化することができるという有利な効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の光ヘッド装置の一実施の形態を示す概略構成図

【図2】同、別の実施の形態の概略構成図

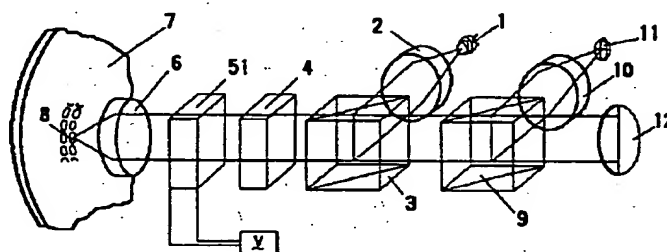
【図3】同、別の実施の形態の概略構成図

【図4】従来の光ヘッド装置の光学系の構成例を示す概略構成図

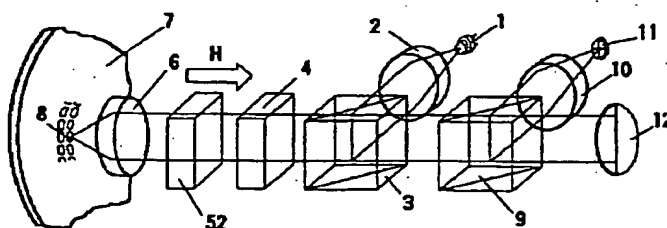
【符号の説明】

- 1 レーザ光源
- 2 コリメートレンズ
- 3 ビームスプリッタ
- 4 四分の一波長板
- 6 集光レンズ
- 7 記録媒体
- 8 ビット
- 9 プリズムハーフミラー
- 10 検出レンズ
- 11 4分割ディテクタ
- 12 2分割ディテクタ
- 51 液晶素子
- 52 ファラデー回転素子
- 53 波長板

【図1】

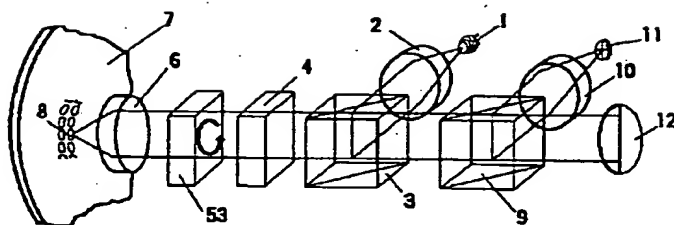


【図2】



(5)

【図3】



【図4】

